

(11)

EP 4 772 712 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.07.2026 Patentblatt 2026/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05F 15/73^(2015.01)

(21) Anmeldenummer: **25150554.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05F 15/73; E05F 2015/763; E05F 2015/765;
E05F 2015/767; E05Y 2400/00; E05Y 2400/315;
E05Y 2400/40; E05Y 2400/456; E05Y 2900/132

(22) Anmeldetag: **07.01.2025**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **MEIERING, Dennis**
58256 Ennepetal (DE)
• **BUSCH, Sven**
58256 Ennepetal (DE)
• **WINKELMANN, Patrick**
58256 Ennepetal (DE)

(71) Anmelder: **dormakaba Deutschland GmbH**
58256 Ennepetal (DE)

(74) Vertreter: **Balder IP Law, S.L.**
Paseo de la Castellana 93
5a planta
28046 Madrid (ES)

(54) **VERFAHREN ZUM AUTOMATISCHEN ÖFFNEN EINER TÜR, AUTOMATISCHE TÜR, ENTSPRECHENDES COMPUTERPROGRAMMPRODUKT**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatischen Öffnen einer Tür (10), ein automatisches Türöffnungssystem sowie ein entsprechendes Computerprogrammprodukt. Das Verfahren umfasst das Beobachten eines Erfassungsbereichs (14) vor der Tür (10) mittels einer Sensorvorrichtung (20) zur Ermittlung von Bewegungsdaten mindestens einer Per-

son (16). Eine Steuereinheit (22) entscheidet basierend auf den ermittelten Bewegungsdaten und klassifizierenden Einbaudaten der Tür (10), ob die Tür (10) geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll. Das System ist so konfiguriert, dass es verschiedene Einbausituationen der Tür (10) berücksichtigt, um eine optimale Entscheidungsfindung zu gewährleisten.

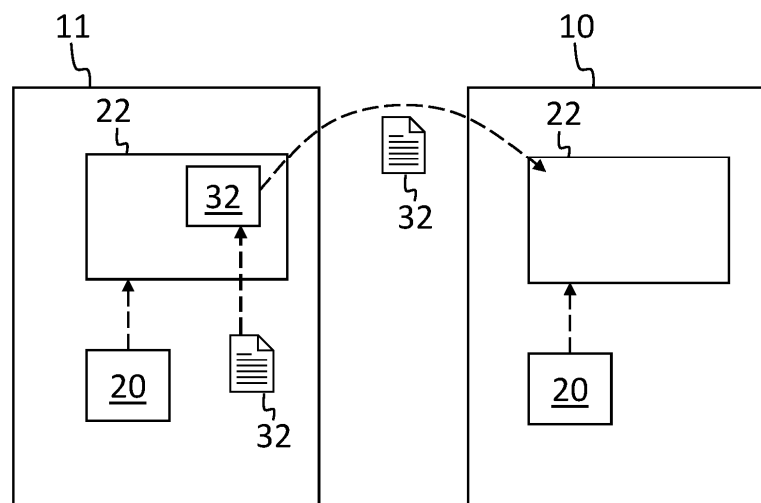


Fig. 4

EP 4 772 712 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatischen Öffnen einer Tür, ein automatisches Türöffnungssystem zum automatischen Öffnen einer automatischen Tür, sowie eine entsprechende automatische Tür. Ferner betrifft die Erfindung noch ein entsprechendes Computerprogrammprodukt für solche automatische Türöffnungssysteme bzw. automatische Türen, sowie ein computerimplementiertes Verfahren zum Verarbeiten von Bewegungsdaten zur Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür. Schließlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Übertragen von Betriebsinformationen einer automatischen Basis-Tür auf eine weitere automatische Tür sowie ein System zum Steuern von Zugängen durch automatische Türen.

[0002] Auf dem Gebiet der automatischen Türen, beispielsweise Drehtüren oder Schiebetüren, ist bekannt, dass unterschiedliche Sensorvorrichtungen zum Einsatz kommen, um Personenbewegungen in dem entsprechenden Erfassungsbereich vor der Tür zu erkennen und daraufhin die Tür automatisch zu öffnen oder beispielsweise offen zu halten bzw. einen ansonsten erfolgenden Schließvorgang zu unterdrücken.

[0003] Dabei ist im Stand der Technik auch das Problem bekannt, dass nicht jegliche Personenbewegungen zu einer Öffnungsbewegung der Tür bzw. zu einem Offenhalten führen sollte, sondern nur solche beobachteten Bewegungen, die auch von einer Person mit einem tatsächlichen Begehungswunsch verursacht worden sind. Ein bekanntes Problem ist etwa, dass Querverkehr, also nur an der entsprechenden Tür vorbeilaufende Personen, häufig zu ungewünschten Öffnungsbewegungen der Tür führen. Zwar kann bei intelligenteren Türsystemen diese falsche Türöffnungsbewegung manchmal auch nach der Initiierung erkannt werden und die noch nicht ganz geöffnete Tür nochmals zugefahren werden, jedoch führen insgesamt solche ungewünschten Öffnungsbewegungen oder ungewünscht langes Offenhalten von Türen einerseits zu einer erhöhten Energieverbrauchs, sowie auch zu einem größeren Verschleiß der Tür und schließlich häufig auch zu einem Energieverlust von beheizten oder aber auch gekühlten Räumen, insbesondere beispielsweise von Innenräumen eines Gebäudes, wenn es sich etwa um eine automatische Außentüre handelt.

[0004] Ein Lösungsansatz, automatische Türen mit weniger solcher Fehlöffnungen zu betreiben, ist in der EP 4 095 341 B1 offenbart, von der die vorliegende Erfindung ausgeht und deren Inhalt in die vorliegende Anmeldung als Referenz mit einbezogen sein soll. Gemäß EP 4 095 341 B1 ist ein Lösungsansatz, die beobachteten Personen bzw. entsprechenden Bilddaten genauer hinsichtlich etwa der Körperhaltung, Blickrichtung oder auch Fußstellung zu analysieren und mithilfe dieser Informationen auf einen Begehungswunsch rückzuschließen, also zu entscheiden, ob die automatische Tür geöffnet werden bzw. geöffnet bleiben soll oder

eben nicht.

[0005] Das bekannte System kann jedoch noch dahingehend weiterentwickelt werden, dass es für mehrere automatische Türen optimiert wird und mehrere hinsichtlich ihrer Charakteristika wie etwa dem genauen Einsatzgebiet der Tür unterschiedliche Türen mit spezifischen optimierten Systemen ausgestattet werden können.

[0006] Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum automatischen Öffnen einer Tür bereitzustellen, sowie ein automatisches Türöffnungssystem, eine automatische Tür, ein entsprechendes Computerprogrammprodukt und ein computerimplementiertes Verfahren zum Verarbeiten von Bewegungsdaten zur Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür bereitzustellen, mit dem bzw. mit der wenigstens eines der oben beschriebenen Probleme adressiert wird. Insbesondere ist es eine Aufgabe, die Fehlöffnungsvorgänge weiter zu reduzieren, indem die Türsteuerung auf das konkrete Einsatzgebiet der Tür angepasst wird. Schließlich ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Übertragen von Betriebsinformationen einer automatischen Basis-Tür auf eine weitere automatische Tür sowie ein System zum Steuern von Zugängen durch automatische Türen bereitzustellen, mit dem wenigstens eines der oben beschriebenen Probleme adressiert wird. Insbesondere ist es eine Aufgabe, automatische Türen schneller bzw. mit weniger Aufwand mit einer derart intelligenten Steuerung auszustatten, dass Fehlöffnungsvorgänge weiter reduziert werden.

[0007] Diese Aufgabe wird in Bezug auf ein Verfahren zum automatischen Öffnen einer Tür gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst, in Bezug auf ein automatisches Türöffnungssystem gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 9 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 9, in Bezug auf eine automatische Tür durch eine automatische Tür mit den Merkmalen von Anspruch 10, sowie in Bezug auf ein Computerprogrammprodukt durch das Computerprogrammprodukt gemäß Anspruch 11. Schließlich wird die Aufgabe in Bezug auf ein computerimplementiertes Verfahren zum Verarbeiten von Bewegungsdaten zur Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 12 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 12 gelöst, in Bezug auf ein Verfahren zum Übertragen von Betriebsinformationen einer automatischen Basis-Tür auf eine weitere automatische Tür durch das Verfahren gemäß Anspruch 14, sowie in Bezug auf ein System zum Steuern von Zugängen durch automatische Türen durch das System gemäß Anspruch 15. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0008] Zentral ist vorliegend die Erkenntnis, dass nicht mehr nur noch allein Bewegungsdaten von Personen analysiert werden und Berücksichtigung finden, sondern

eine präzisere und effizientere Steuerung der Tür ermöglicht wird, indem die konkrete Einbausituation der Tür in Einbaudaten abgebildet ist und diese Einbaudaten ebenfalls durch die Steuereinheit bei ihrer Entscheidungsfindung über einen Türöffnungsvorgang Berücksichtigung finden. Die Einbeziehung von Einbaudaten der Tür ermöglicht es zudem, unterschiedliche Einbausituationen zu berücksichtigen und die Türsteuerung entsprechend anzupassen. Es kann ein lernendes System vorgesehen sein, mit welchem die Einbausituation im Betrieb erfasst bzw. aktualisiert werden kann, sowie auch ein System, welches von anderen bereits zuvor angelernten Türen profitiert. So können die Einbaudaten werkseitig antrainiert sein, indem beispielsweise eine Steuereinheit unterschiedliche für die entsprechende Einbausituation passende Bewegungsmuster und hieraus abzuleitende Entscheidungen für einen Öffnungsvorgang bereits im Werk anlernt, oder aber es können etwa bereits Erfahrungen einer konkret eingebauten Tür mit einer gleichen oder zumindest ähnlichen Einbausituation genutzt werden, um die neue Tür bereits intelligent mit den Erfahrungswerten auszustatten. Die Einbaudaten liefern eine für die konkrete Einbausituation passende Parametrisierung der automatischen Tür, sodass diese spezifisch auf die Bewegungsmuster der Personen in jener Einbausituation ihr Entscheidungsfindung über Türöffnungsvorgänge anpassen kann.

[0009] Im Einzelnen ist nach einem ersten unabhängigen Aspekt der Offenbarung, wie in Anspruch 1 wiedergegeben, ein Verfahren zum automatischen Öffnen einer Tür vorgeschlagen, welches Verfahren zumindest die folgenden Schritte a) bis c) umfasst:

- a) Beobachten eines Erfassungsbereichs vor der Tür mit einer Sensorvorrichtung zum Ermitteln von Bewegungsdaten mindestens einer Person.
- b) Entscheiden mithilfe einer Steuereinheit, auf Grundlage der der Steuereinheit bereitgestellten, zuvor ermittelten Bewegungsdaten, ob die Tür geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll.
- c) Durchführen einer Öffnungsbewegung der Tür, falls in Schritt b) entschieden wird, dass die Tür geöffnet werden soll bzw. Beibehalten einer Offenstellung, falls in Schritt b) entschieden wird, dass die Tür geöffnet bleiben soll.

[0010] Das vorschlagsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit in Schritt b) die Entscheidung basierend sowohl auf den ermittelten Bewegungsdaten als auch auf eine Einbausituation der Tür klassifizierenden Einbaudaten trifft.

[0011] Die Einbaudaten können spezifische Parameter und/oder Konfigurationen umfassen, die die räumliche Anordnung und/oder die Umgebungsbedingungen der Tür repräsentieren bzw. beschreiben. Dazu können etwa Informationen über die Nähe zu Wänden, Ecken oder Durchgängen gehören, bzw. die Art des angrenzenden Bereichs (z.B. Flur, offener Raum, Passier-Bereich mit Hindernissen für ein freies Bewegen von Personen) und insbesondere die typischen Bewegungsmuster von Personen in der Umgebung der Tür.

[0012] Dabei können Einbaudaten statische Informationen sein, die einmalig bei der Installation der Tür festgelegt bzw. einmal der Tür übermittelt oder in der Tür aus einem Paket mehrerer Datensätze ausgewählt werden, oder aber dynamische Daten, die während des Betriebs der Tür kontinuierlich aktualisiert werden können, um auf Veränderungen in der Umgebung oder im Nutzungsverhalten zu reagieren.

[0013] Bei den Einbaudaten kann es sich um einen Datensatz oder eben mehrere (auswählbare) Datensätze handeln, in der oder in denen eine gewisse Entscheidungslogik hinterlegt ist, mithilfe welcher Entscheidungslogik die Steuereinheit bei den ihr übermittelten, gerade von der Tür erfassten Bewegungsmustern über eine Türöffnung bzw. ein Offenhalten entscheiden kann. Es kann sich auch um einen KI-Algorithmus bzw. ein intelligentes System handeln, sodass aufgrund der Einbaudaten die Steuereinheit passend für die Einbausituation intelligent gemacht wurde, um bestmöglich die für ihre Einbausituation passenden Bewegungsmuster erkennen und so zielgerichtet die Öffnungsvorgänge steuern zu können.

[0014] Beispielsweise kann die Steuereinheit die Einbaudaten verwenden, um die Sensorempfindlichkeit und/oder die Entscheidungslogik anzupassen. Beispielsweise lässt sich die Sensorempfindlichkeit in einem belebten Flur reduzieren, um Fehlöffnungen durch Querverkehr zu minimieren.

[0015] Die Einbaudaten können also dazu genutzt werden, spezifische Bewegungsmuster zu identifizieren, die auf einen tatsächlichen Begehungswunsch hinweisen. Dies kann auch durch maschinelles Lernen geschehen, bei dem die Steuereinheit aus historischen Bewegungsdaten lernt, welche Muster typischerweise zu einer Türöffnung führen sollten.

[0016] In diesem Zusammenhang sei auch auf die bereits erwähnte Offenbarung EP 4 095 341 B1 verwiesen, deren Inhalt hier in die vorliegende Anmeldung über Referenz mit einbezogen sein soll. Die Offenbarung beschreibt ebenfalls verbesserte Türöffnungsverfahren unter Nutzung von spezifischen erfassten Wahrscheinlichkeitswerten bzw. Anpassungen von Schwellenwerten unter Analyse der zur Verfügung gestellten Bilddaten, mit der prinzipiellen Möglichkeit der Verwendung von KI-Algorithmen. Insbesondere wird dort ein Türbetriebssystem offenbart, das eine Steuereinheit und mindestens eine Sensorvorrichtung umfasst, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, Beobachtungsbilddaten zu empfangen und zu verarbeiten, um die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, dass eine Person die Tür passieren möchte. Diese Technik kann auch bei der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden, um die Genauigkeit und Effizienz der Türsteuerung weiter zu verbessern. Ebenso sei auf die Motion-IQ-Technologie der Anmelderin verwiesen, die auch bei den vorliegenden Anmeldungsgegenständen

Anwendung finden kann.

[0017] Vorzugsweise kann entsprechend die Steuereinheit konfiguriert sein, Beobachtungsbilddaten zu empfangen und zu verarbeiten. Dies kann das Erkennen von Individuen unter anderen Objekten im Erfassungsbereich umfassen, einschließlich der Unterscheidung zwischen Individuen und Nicht-Individuen basierend auf der Form eines erkannten Objekts. Die Erkennung und Analyse von Individuen kann durch künstliche Intelligenz unterstützt werden. Dies beinhaltet das Extrahieren von Körperhaltungsinformationen und Blickrichtungsinformationen, um die Absicht der Person zu bestimmen, die Tür zu passieren. Basierend auf den extrahierten Informationen (Körperhaltung und Blickrichtung) kann ein Wahrscheinlichkeitswert berechnet werden, der die Wahrscheinlichkeit darstellt, dass die jeweilige Person die Tür passieren möchte. Die Steuereinheit kann entscheiden, ob die Tür geöffnet werden soll, indem sie den Wahrscheinlichkeitswert mit einem vordefinierten Schwellenwert vergleicht. Wenn der Wahrscheinlichkeitswert höher als der Schwellenwert ist, wird die Tür geöffnet. Die Erkennung und Analyse von Individuen sowie die Extraktion von Merkmalen können durch maschinelles Lernen verbessert werden. Dies kann die Verwendung von Trainingsdaten umfassen, um die Genauigkeit der Erkennung und Analyse zu erhöhen.

[0018] Insbesondere kann die Verwendung von KI-Algorithmen zur Analyse von Bewegungsdaten und zur Anpassung der Türsteuerung basierend auf den ermittelten Wahrscheinlichkeitswerten dazu beitragen, Fehlöffnungen zu minimieren und den Energieverbrauch zu optimieren.

[0019] In einer dynamischen Umgebung können die Einbaudaten regelmäßig überprüft und angepasst werden, um sicherzustellen, dass die Türsteuerung optimal auf aktuelle Bedingungen abgestimmt ist. Dies kann durch die Integration von Echtzeit-Datenanalysen und adaptiven Algorithmen erfolgen.

[0020] Durch die Berücksichtigung der Einbaudaten kann die Türsteuerung präziser und effizienter gestaltet werden, was zu einer Reduzierung von Fehlöffnungen und einem geringeren Energieverbrauch führen kann.

[0021] Grundsätzlich können als Sensorvorrichtung ein oder mehrere Sensoren zum Einsatz kommen, unter anderem Radar-Sensoren, Lidar-Sensoren, optische Sensoren bzw. Kameras, sowie Ultraschallsensoren oder Infrarot-Sensoren, sowie Kombinationen der vorgenannten Sensoren.

[0022] Gemäß einem Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür ist vorgesehen, dass die Einbaudaten derart statisch sind, dass sie, zum Betreiben der Tür, vorbestimmt werden.

[0023] Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Einbaudaten derart dynamisch sind, dass sie, während des Betriebes der Tür, anpassbar sind. Insbesondere können die Einbaudaten mithilfe von auf ermittelten Bewegungsdaten basierenden Bewegungsmustern überprüft werden und aktualisierbar sind oder aktualisiert

werden.

[0024] Vorzugsweise kann die Steuereinheit so konfiguriert sein, dass sie mindestens zwei verschiedene Einbausituationen der Tür berücksichtigt, weiterhin, dass sie mindestens drei verschiedene Einbausituationen der Tür berücksichtigt.

[0025] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür ist vorgesehen, dass die Einbaudaten hinsichtlich zumindest zwei Einbausituationen, vorzugsweise wenigstens drei Einbausituationen, der Tür auswählbar sind. Insbesondere sind die Einbaudaten initial zum Betreiben der Tür einstellbar.

[0026] Vorzugsweise können die Einbausituationen folgende umfassen:

- eine spezifische Einbausituation in Bezug auf einen angrenzenden Wandverlauf und/oder in Bezug auf einen benachbarten Wandverlauf; und/oder
- eine spezifische Einbausituationen in Bezug auf einen begehbaren Bereich in einer unmittelbaren Umgebung der Tür; und/oder
- eine spezifische Einbausituationen in Bezug auf eine Funktionalität mindestens eines die Tür umgebenden Raumes bzw. des die Tür aufweisenden Gebäudes.

[0027] Es kann folglich vorgesehen sein, dass die Einbausituationen die Lage der Tür in Bezug auf Wandverläufe in der Umgebung der Tür umfassen und/oder dass die Einbausituationen die Lage der Tür in Bezug auf begehbare Bereiche in der Umgebung der Tür umfassen.

[0028] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür ist vorgesehen, dass eine spezifische Einbausituation eine Eck-Einbausituation umfasst. Vorzugsweise ist die Tür zum Betrieb nahe einer Ecke oder eines benachbarten Durchgangs konfiguriert, wobei die Tür innerhalb von 3 m, vorzugsweise 2 m, benachbart zu der Ecke oder zu dem Durchgang einer Wand, in der die Tür eingebaut ist, angeordnet ist. Es befindet sich also innerhalb eines kurzen Abstands zur Tür bzw. zur für die Personen hindurchtretbaren Türöffnung eine Ecke derselben Wand bzw. ein weiterer möglicher Durchgang an derselben Wand. Bei solchen Türen kann es insbesondere zu spezifischen Bewegungsmustern von Personen kommen, wobei die Personenbewegungen zunächst vermuten lassen können, als würde die Person auf die Tür zulaufen, dabei möchte sie jedoch gar nicht durch die Tür hindurchtreten, sondern an dieser vorbei um die naheliegende Ecke bzw. den benachbarten Durchgang schreiten. Türen mit einer solchen Einbausituation können bevorzugt bestimmte Bewegungsmuster, die solche "auf die Tür zwar zulaufende jedoch an der Tür vorbeilaufende Personen" charakterisieren über eine Parametrisierung mittels der Einbaudaten kennen bzw. angelernt bekommen, sodass weniger Fehlöffnungsvorgänge bzw. ein weniger langes fehlerhaftes Offenhalten einer Tür

resultieren.

[0029] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür ist vorgesehen, dass eine spezifische Einbausituation eine Zentral-Einbausituation umfasst. Vorzugsweise ist die Tür zum Betrieb zentral in einer Wand konfiguriert, wobei die Tür ohne benachbarte Ecke und ohne benachbarten Durchgang innerhalb von mindestens 2 m, vorzugsweise mindestens 3 m, in einer Wand eingebaut ist.

[0030] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür ist vorgesehen, dass eine spezifische Einbausituation eine Flur-Einbausituation umfasst. Vorzugsweise ist die Tür zum Betrieb in einem Flur konfiguriert, wobei die Tür in einer Seitenwand des Flurs mit einer gegenüberliegenden Wand innerhalb von 4 m, vorzugsweise 3 m, eingebaut ist. Es befindet sich also innerhalb eines kurzen Abstands gegenüberliegend zur Tür bzw. gegenüberliegend zur für die Personen hindurchtretbaren Türöffnung eine weitere Wand. Bei solchen Türen in einer sogenannten Flur-Situation kann es insbesondere zu einem erhöhten Querverkehr relativ nahe der Tür kommen, ohne dass die entsprechenden Personen jedoch durch die Tür hindurchtreten möchten. Entsprechende spezifische Bewegungsmustern von Personen, bei denen die Personenbewegungen zunächst vermuten lassen können, als würde die Person auf die Tür zulaufen, dabei möchte sie jedoch gar nicht durch die Tür hindurchtreten, sondern quer an dieser vorbeilaufen, können vorschlagsgemäß der Tür über eine Parametrisierung mittels der Einbaudaten bekannt sein bzw. über eine Parametrisierung mittels der Einbaudaten von der Tür angelernt werden, sodass weniger Fehlöffnungsvorgänge bzw. ein weniger langes fehlerhaftes Offenhalten einer Tür resultieren.

[0031] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür ist vorgesehen, dass eine spezifische Einbausituation eine Passier-Einbausituation umfasst. Vorzugsweise ist die Tür zum Betrieb in einem begrenzten Passier-Bereich, insbesondere an eine Straße angrenzend, beispielsweise auf einem Bürgersteig, konfiguriert, wobei die Tür in einer Wand mit einem gegenüberliegenden unbegehbaren Bereich innerhalb von 4 m, vorzugsweise 3 m, eingebaut ist. Es befindet sich also innerhalb eines kurzen Abstands gegenüberliegend zur Tür bzw. gegenüberliegend zur für die Personen hindurchtretbaren Türöffnung eine Art Hindernis, das verhindert, dass Personen dort entlanglaufen können. Bei solchen Türen in einer sogenannten Passier-Situation kann es insbesondere zu einem erhöhten Querverkehr relativ nahe der Tür kommen, ohne dass die entsprechenden Personen jedoch durch die Tür hindurchtreten möchten. Entsprechende spezifische Bewegungsmustern von Personen, bei denen die Personenbewegungen zunächst vermuten lassen können, als würde die Person auf die Tür zulaufen, dabei möchte sie jedoch gar nicht durch die Tür hindurchtreten, sondern quer an dieser vorbeilaufen,

können vorschlagsgemäß der Tür über eine Parametrisierung mittels der Einbaudaten bekannt sein bzw. über eine Parametrisierung mittels der Einbaudaten von der Tür angelernt werden, sodass weniger Fehlöffnungsvorgänge bzw. ein weniger langes fehlerhaftes Offenhalten einer Tür resultieren.

[0032] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür ist vorgesehen, dass eine spezifische Einbausituation eine Anwendungsgebiet-Einbausituation umfasst. Vorzugsweise ist die Tür zum Betrieb für bestimmte spezifische hindurchtretende Personengruppen konfiguriert. Beispielsweise können für automatische Türen in einem Einkaufszentrum oder in einem Flughafen oder in einem Hotel andere spezifische Bewegungsmuster von Personen typisch sein, welche spezifischen Bewegungsmuster wiederum über die Einbaudaten eingelernt und der Tür zur Entscheidungsfindung zur Verfügung gestellt werden können. Dies kann in weniger Fehlöffnungsvorgängen bzw. in weniger langem fehlerhaften Offenhalten einer Tür resultieren. Ein weiteres Beispiel für ein entsprechendes Anwendungsgebiet sind Türen in Gebäuden, die Einrichtungen mit Kindern bzw. Kleinkindern sind, bei denen bestimmte Bewegungsmuster, die spezifisch für Kleinkind-Bewegungen sind, gerade bei der Entscheidungsfindung derart berücksichtigt werden, dass beispielsweise Türen nicht geöffnet werden.

[0033] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür ist vorgesehen, dass die Einbaudaten als extrahierte Einbaudaten aus einer automatischen Basis Tür extrahiert worden sind oder werden. Insbesondere können also alte oder auch parallel noch in Betrieb befindliche Türen als eine Art Vorlage dienen und die dortigen Erfahrungen in Bezug auf die konkrete Einbausituation an die neue bzw. aktuelle automatische Tür in Form einer Parametrisierung in Form der Einbaudaten übertragen werden. Dies kann über die Bereitstellung von spezifischen vergangenen Trainingsdaten erfolgen, etwa auch von auf Werk antrainierten oder eben anderen im Einsatz befindlichen Türen, erfolgen, oder aber auch quasi live, indem Einbaudaten online, beispielsweise über eine Cloud-Anwendung, von einer Basis-Tür auf die aktuelle übertragen werden. Die Basis-Tür betrifft dabei eine Tür mit einer gleichen oder zumindest ähnlichen Einbausituation. Vorteilhaft kann sodann nur die Basis-Tür derart intelligent ausgestattet sein, dass sie anhand der dort erfassten Bewegungsmuster weiter lernt und damit entsprechende Einbaudaten aktualisiert bzw. verbessert, während die weitere oder weiteren Türen, welche von der Basis-Tür über die zur Verfügung gestellt bekommenen Einbaudaten wiederum lernen/lernt, sodann einfacher ausgestaltet sein kann und beispielsweise nicht selbstlernend sein muss.

[0034] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür ist vorgesehen, dass die Einbaudaten als Datensatz für einen Algorithmus oder als Algorithmus selbst vor-

liegen. Es kann sich bevorzugt um einen KI-Algorithmus handeln. Vorzugsweise ist der Algorithmus, insbesondere der KI-Algorithmus, konfiguriert, die ermittelten Bewegungsdaten zu analysieren und basierend auf dieser Analyse einen Wahrscheinlichkeitswert zu ermitteln, der die Wahrscheinlichkeit darstellt, dass die Tür tatsächlich geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll. Vorzugsweise weist die Steuereinheit eine Entscheidungslogik auf, die die Öffnungsbewegung der Tür veranlasst, wenn der Wahrscheinlichkeitswert einen vordefinierten Schwellenwert überschreitet. Vorzugsweise wird ein Ergebnis, ob die Öffnungsbewegung zutreffend veranlasst oder nicht veranlasst worden ist, zur Aktualisierung des Datensatzes oder Algorithmus, insbesondere KI-Algorithmus, verwendet.

[0035] Insbesondere bei Verwendung eines KI-Algorithmus können historischen Bewegungsdaten, entweder anderer Türen mit ähnlichen oder gleichen Einbausituationen oder aber auch derselben Tür, als Erfahrungswerte bzw. Trainingsdaten des Algorithmus genutzt werden, um die Entscheidung über einen Öffnungsvorgang der automatischen Tür zielgenauer treffen zu können.

[0036] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür ist vorgesehen, dass die Tür eine Gebäudetür, insbesondere eine Innentür oder Außentür, und/oder eine Schiebetür oder eine Drehtür ist.

[0037] Nach einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein automatisches Türöffnungssystem zum automatischen Öffnen einer automatischen Tür vorgeschlagen, wie in Anspruch 9 wiedergegeben, welches automatische Türöffnungssystem zumindest Folgendes umfasst:

- a) eine Sensorvorrichtung zum Ermitteln von Bewegungsdaten mindestens einer Person in einem Erfassungsbereich vor der automatischen Tür;
- b) eine Steuereinheit, die konfiguriert ist, auf Grundlage der zuvor ermittelten Bewegungsdaten zu entscheiden, ob die automatische Tür geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll;
- c) eine Antriebseinheit, die konfiguriert ist, eine Öffnungsbewegung der automatischen Tür durchzuführen, falls durch die Steuereinheit entschieden wird, dass die automatische Tür geöffnet werden soll.

[0038] Das vorschlagsgemäße automatische Türöffnungssystem ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit konfiguriert ist, die Entscheidung basierend sowohl auf den ermittelten Bewegungsdaten als auch auf eine Einbausituation der automatischen Tür klassifizierenden Einbaudaten zu treffen.

[0039] Das vorschlagsgemäße automatische Türöffnungssystem, wie vorstehend bzw. in Anspruch 9 bzw. nachfolgend beschrieben, ist insbesondere zum Durchführen eines vorschlagsgemäßen Verfahrens zum auto-

omatischen Öffnen einer Tür, wie vorstehend bzw. in einem der Ansprüche 1 bis 8 bzw. nachfolgend beschrieben, eingerichtet.

[0040] Das vorschlagsgemäße Verfahren zum automatischen Öffnen einer Tür, wie vorstehend bzw. in einem der Ansprüche 1 bis 8 bzw. nachfolgend beschrieben, ist insbesondere zum Betreiben eines vorschlagsgemäßen automatischen Türöffnungssystems, wie vorstehend bzw. in Anspruch 9 nachfolgend beschrieben, bzw. zum Betreiben einer vorschlagsgemäßen automatischen Tür, wie in Anspruch 10 bzw. nachfolgend beschrieben, eingerichtet.

[0041] Vorangehend bzw. auch nachfolgend lediglich in Bezug auf eine Art eines Gegenstandes der Erfindung, beispielsweise lediglich in Bezug auf ein Verfahren zum automatischen Öffnen einer Tür, beschriebene Merkmale können in technischer sinnvoller Weise auf die weiteren Anspruchsgegenstände, etwa in Form des automatischen Türöffnungssystems, angepasst übertragen werden und weitere vorschlagsgemäße Ausgestaltungen ausbilden. Insbesondere kann das vorschlagsgemäße automatische Türöffnungssystem bzw. können ihre Komponenten dazu eingerichtet sein, die beschriebenen Verfahrensschritte auszuführen. Merkmale können ebenso in technisch sinnvoller Weise zwischen den nebengeordneten unabhängigen Verfahrensgegenständen bzw. Vorrichtungen und Systemen übertragen werden und jeweils eigenständige Ausführungsbeispiele ausbilden.

[0042] Nach einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist eine automatische Tür vorgeschlagen, wie in Anspruch 10 wiedergegeben, welche automatische Tür durch ein vorschlagsgemäßes automatisches Türöffnungssystem, wie vorstehend bzw. in Anspruch 9 bzw. nachfolgend beschrieben, gekennzeichnet ist. Insbesondere kann es sich bei der vorschlagsgemäßen automatischen Tür um eine Gebäudetür, insbesondere eine Innentür oder Außentür, handeln. Weiterhin kann es sich bei der vorschlagsgemäßen automatischen Tür um eine Schiebetür oder eine Drehtür handeln.

[0043] Die vorschlagsgemäße automatische Tür, wie vorstehend bzw. in Anspruch 10 bzw. nachfolgend beschrieben, ist insbesondere zum Durchführen eines vorschlagsgemäßen Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür, wie vorstehend bzw. in einem der Ansprüche 1 bis 8 bzw. nachfolgend beschrieben, eingerichtet.

[0044] Nach einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen, wie in Anspruch 11 wiedergegeben, welches Computerprogrammprodukt Befehle umfasst, die bewirken, dass das vorschlagsgemäße automatische Türöffnungssystem, wie vorstehend bzw. in Anspruch 9 bzw. nachfolgend beschrieben, oder die vorschlagsgemäße automatische Tür, wie vorstehend bzw. in Anspruch 10 bzw. nachfolgend beschrieben, die Verfahrensschritte des vorschlagsgemäßen Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür, wie vorstehend

bzw. in einem der Ansprüche 1 bis 8 bzw. nachfolgend beschrieben, ausführt.

[0045] Nach einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist, wie in Anspruch 12 wiedergegeben, ein computerimplementiertes Verfahren zum Verarbeiten von Bewegungsdaten zur Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür, insbesondere einer vorschlagsgemäßen automatischen Tür, wie vorstehend bzw. in Anspruch 10 bzw. nachfolgend beschrieben, vorgeschlagen, welches computerimplementierte Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst:

- Bereitstellen eines trainierten Algorithmus, welcher trainierte Algorithmus eingerichtet ist, eine Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür basierend auf Bewegungsdaten zu treffen, wobei der trainierte Algorithmus anhand von historischen Bewegungsdaten mit bekannten Entscheidungen entsprechender Öffnungsvorgänge trainiert ist.
- Ermitteln von aktuellen Bewegungsdaten mindestens einer Person, mit einer Sensorvorrichtung mittels Beobachtens eines Erfassungsbereiches vor der automatischen Tür.
- Entscheiden, ob die automatische Tür geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll, indem der trainierte Algorithmus auf die zuvor ermittelten aktuellen Bewegungsdaten angewandt wird.

[0046] Das vorschlagsgemäße computerimplementierte Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Entscheidung basierend sowohl auf den ermittelten aktuellen Bewegungsdaten als auch auf eine Einbausituation der automatischen Tür klassifizierenden Einbaudaten getroffen wird.

[0047] Das vorschlagsgemäße computerimplementierte Verfahren zum Verarbeiten von Bewegungsdaten zur Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür, wie vorstehend bzw. in Anspruch 12 bzw. nachfolgend beschrieben, ist insbesondere zum Betreiben eines vorschlagsgemäßen automatischen Türöffnungssystems, wie vorstehend bzw. in Anspruch 9 bzw. nachfolgend beschrieben, bzw. zum Betreiben einer vorschlagsgemäßen automatischen Tür, wie vorstehend bzw. in Anspruch 10 bzw. nachfolgend beschrieben, eingerichtet.

[0048] Das vorschlagsgemäße automatische Türöffnungssystem (wie vorstehend bzw. in Anspruch 9 bzw. nachfolgend beschrieben) sowie die vorschlagsgemäße automatische Tür (wie vorstehend bzw. in Anspruch 10 bzw. nachfolgend beschrieben) sind insbesondere zum Durchführen des vorschlagsgemäßen computerimplementierten Verfahrens zum Verarbeiten von Bewegungsdaten zur Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür, wie vorstehend bzw. in Anspruch 12 bzw. nachfolgend beschrieben, eingerichtet.

[0049] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel

des computerimplementierten Verfahrens ist vorgesehen, dass der trainierte Algorithmus spezifisch für nur eine spezifische Einbausituation der automatischen Tür trainiert ist. Alternativ kann vorgesehen sein, dass der trainierte Algorithmus für mehrere unterschiedliche spezifische Einbausituationen der automatischen Tür trainiert ist.

[0050] Vorzugsweise kann dabei die konkrete spezifische Einbausituation der automatischen Tür bei Anwendung des computerimplementierten Verfahrens ausgewählt werden oder bei Durchführung des computerimplementierten Verfahrens selbsterkannt werden.

[0051] Nach einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen, welches Computerprogrammprodukt Befehle umfasst, die bewirken, dass das vorschlagsgemäße automatische Türöffnungssystem, wie vorstehend bzw. in Anspruch 9 bzw. nachfolgend beschrieben, oder die vorschlagsgemäße automatische Tür, wie vorstehend bzw. in Anspruch 10 bzw. nachfolgend beschrieben, die Verfahrensschritte des vorschlagsgemäßen computerimplementierten Verfahrens zum Verarbeiten von Bewegungsdaten zur Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür, wie vorstehend bzw. in einem der Ansprüche 12 oder 13 bzw. nachfolgend beschrieben, ausführt.

[0052] Nach einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist, wie in Anspruch 14 wiedergegeben, ein Verfahren zum Übertragen von Betriebsinformationen einer automatischen Basis-Tür auf eine weitere automatische Tür, insbesondere auf eine vorschlagsgemäße automatische Tür wie vorstehend bzw. in Anspruch 10 bzw. nachfolgend beschrieben, vorgeschlagen, welches Verfahren durch zumindest folgende Schritte gekennzeichnet ist:

- a) Extrahieren von Einbaudaten der automatischen Basis-Tür, indem für eine Einbausituation der automatischen Basis-Tür spezifische Betriebsdaten extrahiert werden.
- b) Übertragen der extrahierten Einbaudaten der automatischen Basis-Tür auf eine Steuereinheit der weiteren automatischen Tür mit einer zumindest ähnlichen Einbausituation, um eine Entscheidungsfindung der weiteren automatischen Tür zu optimieren

[0053] Dabei wird die Steuereinheit der weiteren automatischen Tür eingerichtet, die Entscheidung basierend sowohl auf durch die weitere automatische Tür ermittelten Bewegungsdaten als auch auf den extrahierten Einbaudaten der automatischen Basis-Tür zu treffen.

[0054] Nach einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein System zum Steuern von Zugängen durch automatische Türen vorgeschlagen, wie in Anspruch 15 wiedergegeben, wobei die wenigstens zwei automatischen Türen eine automatische Basis-Tür und zumindest eine weitere automatische Tür,

insbesondere eine vorschlagsgemäße automatische Tür wie vorstehend bzw. in Anspruch 10 bzw. nachfolgend beschrieben, umfassen, sowie wobei wie folgt:

- die automatische Basis-Tür mit einer Sensorvorrichtung zum Ermitteln von Bewegungsdaten mindestens einer Person und mit einer Einheit zum Extrahieren von Einbaudaten ausgestattet ist, indem für eine Einbausituation der automatischen Basis-Tür spezifische Betriebsdaten extrahiert werden; und
- die weitere automatische Tür mit einer Sensorvorrichtung zum Ermitteln von Bewegungsdaten mindestens einer Person und einer Steuereinheit ausgestattet ist.

[0055] Dabei weist das System ein Mittel zum Übertragen der extrahierten Einbaudaten der automatischen Basis-Tür auf die Steuereinheit der weiteren automatischen Tür auf, sowie ist die Steuereinheit der weiteren automatischen Tür eingerichtet, eine Entscheidung eines Öffnungsvorgangs basierend sowohl auf den durch die weitere automatische Tür ermittelten Bewegungsdaten als auch auf den extrahierten Einbaudaten der automatischen Basis-Tür zu treffen.

[0056] Das vorschlagsgemäße System zum Steuern von Zugängen durch automatische Türen, wie vorstehend bzw. in Anspruch 15 bzw. nachfolgend beschrieben, ist insbesondere zum Durchführen eines vorschlagsgemäßen Verfahrens zum Übertragen von Betriebsinformationen einer automatischen Basis-Tür auf eine weitere automatische Tür, wie vorstehend bzw. in Anspruch 14 bzw. nachfolgend beschrieben, eingerichtet.

[0057] Das vorschlagsgemäße Verfahren zum Übertragen von Betriebsinformationen einer automatischen Basis-Tür auf eine weitere automatische Tür, wie vorstehend bzw. in Anspruch 14 bzw. nachfolgend beschrieben, ist insbesondere zum Betreiben eines vorschlagsgemäßen Systems zum Steuern von Zugängen durch automatische Türen, wie vorstehend bzw. in Anspruch 15 bzw. nachfolgend beschrieben, eingerichtet.

[0058] Nach einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen, welches Computerprogrammprodukt Befehle umfasst, die bewirken, dass das vorschlagsgemäße System zum Steuern von Zugängen durch automatische Türen, wie vorstehend bzw. in Anspruch 15 bzw. nachfolgend beschrieben, die Verfahrensschritte des vorschlagsgemäßen Verfahrens zum Übertragen von Betriebsinformationen einer automatischen Basis-Tür auf eine weitere automatische Tür, wie vorstehend bzw. in Anspruch 14 bzw. nachfolgend beschrieben, ausführt

[0059] Weitere vorteilhafte und bevorzugte Ausgestaltungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die Figuren. In der lediglich Ausführungsbeispiele wiedergebenden Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine vorschlagsgemäße automatische Tür, vorliegend eine Drehtür, gemäß einer Zentral-Einbausituation mit illustrierten Personen sowie Personenbewegungen im Erfassungsbereich vor der Tür;

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf eine vorschlagsgemäße automatische Tür, vorliegend eine Drehtür, gemäß einer Flur-Einbausituation mit illustrierten Personen sowie Personenbewegungen im Erfassungsbereich vor der Tür;

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf eine vorschlagsgemäße automatische Tür, vorliegend eine Drehtür, gemäß einer Eck-Einbausituation mit illustrierten Personen sowie Personenbewegungen im Erfassungsbereich vor der Tür;

Fig. 4 eine schematische Ansicht eines vorschlagsgemäßen Systems zum Steuern von Zugängen durch automatische Türen;

Fig. 5 ein Flussdiagramm eines vorschlagsgemäßen Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür;

Fig. 6 ein Flussdiagramm eines vorschlagsgemäßen computerimplementierten Verfahrens zum Verarbeiten von Bewegungsdaten zur Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür; und

Fig. 7 ein Flussdiagramm eines vorschlagsgemäßen Verfahrens zum Übertragen von Betriebsinformationen einer automatischen Basis-Tür auf eine weitere automatische Tür.

[0060] Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine vorschlagsgemäße automatische Tür 10, vorliegend eine Drehtür (rotierende Öffnungsbewegung über einen punktierten Teilkreis angedeutet), gemäß einer Zentral-Einbausituation. Die Tür 10 ist zentral in einer Wand 12 ohne benachbarte Ecke und ohne benachbarten Durchgang in der Nähe, sowie weiterhin ohne etwa eine gegenüberliegende Wand eingebaut. Die Tür 10 ist also prinzipiell auch frei zugänglich bzw. der vor ihr liegende Bereich frei begehbar. Im Erfassungsbereich 14 vor der automatischen Tür 10 sind Personen 16 sowie deren Bewegungspfade 18 mit gestrichelten Pfeilen illustriert.

[0061] Die Tür 10 bzw. ihr entsprechendes automatisches Türöffnungssystem weist eine Sensorvorrichtung 20 auf, welche Bewegungsdaten der Personen 16 in dem Erfassungsbereich 14 erfasst und diese an die Steuereinheit 22 der Tür 10 übermittelt. Die Steuereinheit 22

analysiert die Bewegungsdaten unter zusätzlicher Berücksichtigung von die konkrete Einbausituation der automatischen Tür 10 als Zentral-Tür klassifizierenden Einbaudaten und entscheidet, ob die Tür 10 geöffnet werden soll. Die Einbaudaten umfassen hier die zentrale Position der Tür in der Wand 12, sowie eine Entscheidungslogik bzw. einen intelligenten Algorithmus, wie bzw. mit dessen Hilfe auf gewisse Bewegungsmuster von Personen 16 in der spezifischen Einbausituation über die Türöffnung zu entscheiden ist. Sollte die Entscheidungsfindung der Steuereinheit 22 derart ausgehen, dass die Tür 10 geöffnet werden soll, so öffnet eine nicht dargestellte Antriebseinheit die Tür 10 automatisch.

[0062] Fig. 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine weitere vorschlagsgemäße automatische Tür 10, vorliegend erneut eine Drehtür, wobei sich die Tür 10 von der Tür 10 gemäß Fig. 1 lediglich durch die Einbausituation unterscheidet, indem hier in Fig. 2 eine Flur-Einbausituation vorliegt. Die Tür 10 ist demnach in einer Seitenwand eines Flurs eingebaut, wobei die gegenüberliegende Wand 26 innerhalb eines Abstands von 4 m liegt. Erneut sind Personen 16 und deren Bewegungspfade 18 im Erfassungsbereich 14 vor der Tür 10 dargestellt. Durch die nun abweichenden Einbaudaten ist die Entscheidungslogik bzw. der verwendete KI-Algorithmus (bzw. dessen Konfiguration oder Datensatz) eine andere/ein anderer, sodass auf spezifische Bewegungsmuster hinsichtlich der Entscheidungsfindung einer Türöffnung noch anders reagiert wird, als in der Situation gemäß Fig. 1.

[0063] Fig. 3 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine weitere vorschlagsgemäße automatische Tür 10, vorliegend erneut eine Drehtür, wobei sich die Tür 10 von der Tür 10 gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 2 lediglich durch die Einbausituation unterscheidet, indem hier in Fig. 3 eine Eck-Einbausituation vorliegt. Die Tür 10 ist demnach nahe einer Ecke 28 angeordnet. Alternativ könnte es sich auch um eine nahe eines benachbarten Durchgangs angeordnete Tür handeln. Die Ecke 28 ist innerhalb von 2 m benachbart zu der Tür 10 in derselben Wand 12 angeordnet. Personen 16 und deren Bewegungspfade 18 im Erfassungsbereich 14 vor der Tür 10 sind erneut illustriert. Durch die nun abweichenden Einbaudaten ist die Entscheidungslogik bzw. der verwendete KI-Algorithmus (bzw. dessen Konfiguration oder Datensatz) eine andere/ein anderer, sodass auf spezifische Bewegungsmuster hinsichtlich der Entscheidungsfindung einer Türöffnung noch anders reagiert wird, als in der Situation gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 2. Als Beispiel sei auf die Person 16 mit gepunktet gekennzeichneten Bewegungspfad verwiesen. Diese Person 16 würde aufgrund der erfassten Bewegungsdaten und der anfänglich noch auf die Tür 10 zulaufend erscheinenden Bewegung in den Ausführungen gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 2 gegebenenfalls noch einen Öffnungsvorgang der jeweiligen Tür auslösen, während vorliegend gemäß Fig. 3 jedoch aufgrund der benachbarten Ecke 28 und der damit verbundenen Möglichkeit, dass diese Person 16 auch an der Tür 10 und

Ecke 28 vorbeilaufen wollen könnte, zunächst länger mit einem möglichen Öffnungsvorgang abgewartet und schließlich tatsächlich auch gegen einen solchen Öffnungsvorgang entschieden, da der Bewegungspfad der Person 16 tatsächlich an der Ecke 28 vorbei gerichtet ist. Die zur Verfügung gestellten Einbaudaten und damit verbundene Intelligenz der Tür 10 gemäß Fig. 3 verhindern somit unnötige Öffnungsvorgänge.

[0064] Fig. 4 zeigt eine schematische Ansicht eines vorschlagsgemäßen Systems zum Steuern von Zugängen durch automatische Türen. Das System umfasst eine erste automatische Tür 11 in Form einer Basis-Tür 11, mit einer Sensorvorrichtung 20 und einer Steuereinheit 22. Die Steuereinheit 22 ist mit einer Kommunikationsschnittstelle 32 ausgestattet, die Daten mit externen Systemen austauschen kann. Die Einbaudaten 34, welche im Falle der Basis-Tür 11 aufgrund ihrer Eigenschaft als eine intelligente Tür mit einer Feedback-Funktion gewonnen wurden, über welche Feedback-Funktion die Basis-Tür 11 ihre getroffenen Entscheidungen über Türöffnungen, basierend auf den ihrerseits erfassten Bewegungen, sowie sodann tatsächlich hindurchtretenden Personen, als korrekt oder inkorrekt charakterisiert, werden in der Steuereinheit 22 gespeichert und können zur Anpassung der Türsteuerung der Basis-Tür 11 verwendet werden. So können die Erfahrungen der Basis-Tür 11, die für ihre Einbausituation spezifisch sind, gewonnen und abgespeichert werden, um künftige Entscheidungsfindungen verbessert ablaufen zu lassen.

[0065] Das in Fig. 4 dargestellte und vorschlagsgemäße System weist weiterhin noch eine weitere automatische Tür 10 auf, bei der es sich auch um eine Tür 10, wie vorstehend bereits dargestellt und beschrieben handeln kann. Über die Steuereinheit 22 der Basis-Tür 11 bzw. die Kommunikationsschnittstelle 32 können die zuvor beschriebenen gewonnenen Einbaudaten 34 extrahiert und auch an eine Steuereinheit 22 der besagten weiteren automatischen Tür 10 mit einer zumindest ähnlichen Einbausituation übertragen werden, um die Entscheidungsfindung über Türöffnungen dieser weiteren automatischen Tür 10 zu optimieren. Es kann also die weitere automatische Tür 10 von den Erfahrungen der Basis-Tür 11 profitieren. Vorteilhaft muss die weitere automatische Tür 11 sodann auch nicht mehr so intelligent ausgestaltet werden, und beispielsweise keinen KI-Algorithmus aufweisen, wie zum Beispiel noch die Basis-Tür 11, welche Basis-Tür 11 sozusagen die Arbeit in Form der spezifischen Informationsgewinnung für die spezifische Einbausituation übernimmt.

[0066] Fig. 5 zeigt ein Flussdiagramm eines vorschlagsgemäßen Verfahrens zum automatischen Öffnen einer Tür. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte: Im Schritt S1 erfolgt ein Beobachten eines Erfassungsbereichs vor der Tür mit einer Sensorvorrichtung zum Ermitteln von Bewegungsdaten mindestens einer Person. In Schritt S2 erfolgt ein Entscheiden mithilfe einer Steuereinheit, auf Grundlage der der Steuereinheit bereitgestellten, zuvor ermittelten Bewegungsdaten sowie

weiterhin basierend auf die Einbausituation der Tür klassifizierenden Einbaudaten, ob die Tür geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll. In Schritt S3 erfolgt sodann gegebenenfalls ein Durchführen einer Öffnungsbewegung der Tür bzw. ein Offenhalten der geöffneten Tür, falls in Schritt b) entschieden wird, dass die Tür geöffnet werden bzw. geöffnet bleiben soll.

[0067] Fig. 6 zeigt ein Flussdiagramm eines vorschlagsgemäßen computerimplementierten Verfahrens zum Verarbeiten von Bewegungsdaten zur Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte: Im Schritt S1' erfolgt ein Bereitstellen eines trainierten Algorithmus, welcher eingerichtet ist, eine Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür basierend auf Bewegungsdaten zu treffen, wobei der trainierte Algorithmus anhand von historischen Bewegungsdaten mit bekannten Entscheidungen entsprechender Öffnungsvorgänge trainiert ist. Das Training kann beispielsweise für die Tür auf Werk unter Versuchsbedingungen bzw. in Feldversuchen stattfinden, oder aber eine andere Tür wird im Einsatz trainiert. Im Schritt S2' erfolgt ein Ermitteln von aktuellen Bewegungsdaten mindestens einer Person, und zwar mit einer Sensorvorrichtung mittels Beobachtens eines Erfassungsbereiches vor der automatischen Tür. Im Schritt S3' erfolgt sodann ein Entscheiden, ob die automatische Tür geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll, indem der trainierte Algorithmus auf die zuvor ermittelten aktuellen Bewegungsdaten angewandt wird, wobei diese Entscheidung basierend sowohl auf den ermittelten aktuellen Bewegungsdaten als auch auf eine Einbausituation der automatischen Tür klassifizierenden Einbaudaten getroffen wird.

[0068] Fig. 7 zeigt ein Flussdiagramm eines vorschlagsgemäßen Verfahrens zum Übertragen von Betriebsinformationen einer automatischen Basis-Tür auf eine weitere automatische Tür. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte: Im Schritt Si''' erfolgt ein Extrahieren von Einbaudaten der automatischen Basis-Tür, indem für eine Einbausituation der automatischen Basis-Tür spezifische Betriebsdaten extrahiert werden. Sodann erfolgt im Schritt S2''' ein Übertragen der extrahierten Einbaudaten der automatischen Basis-Tür auf eine Steuereinheit der weiteren automatischen Tür mit einer zumindest ähnlichen Einbausituation, um eine Entscheidungsfindung der weiteren automatischen Tür zu optimieren. Dabei wird die Steuereinheit der weiteren automatischen Tür eingerichtet, die Entscheidung basierend sowohl auf durch die weitere automatische Tür ermittelten Bewegungsdaten als auch auf den extrahierten Einbaudaten der automatischen Basis-Tür zu treffen. Die Parametrisierung der weiteren automatischen Tür erfolgt also durch Übernahme von Einbaudaten der Basis-Tür, worüber die Erfahrungswerte und spezifischen erkannten Bewegungsmuster sowie daraus abzuleitende Entscheidungsfindungen über Türöffnungen von der Basis-Tür durch die weitere automatische Tür genutzt werden, um die Öffnungsvorgänge zu optimieren. Dies

ist vorteilhaft, damit mehrere Türen mit gleichen bzw. ähnlichen Einbausituationen nicht jedes Mal erneut angelernt oder parametrisiert werden müssen. Es kann eine Vielzahl von unterschiedlichen Türen, je nach ihrer spezifischen Einbausituation, eine passende Konfiguration erhalten und bestmöglich auf spezifische Bewegungsmuster von Personen reagieren.

Bezugszeichenliste

[0069]

- | | |
|----|-----------------------------|
| 10 | automatische Tür |
| 11 | automatische Basis-Tür |
| 12 | Wand |
| 14 | Erfassungsbereich |
| 16 | Person |
| 18 | Bewegungspfad |
| 20 | Sensorvorrichtung |
| 22 | Steuereinheit |
| 26 | gegenüberliegende Wand |
| 28 | Ecke |
| 32 | Kommunikationsschnittstelle |
| 34 | Einbaudaten |

Patentansprüche

1. Verfahren zum automatischen Öffnen einer Tür (10), umfassend zumindest folgende Schritte:
 - a) Beobachten eines Erfassungsbereichs (14) vor der Tür (10) mit einer Sensorvorrichtung (20) zum Ermitteln von Bewegungsdaten mindestens einer Person (16);
 - b) Entscheiden mithilfe einer Steuereinheit (22), auf Grundlage der der Steuereinheit (22) bereitgestellten, zuvor ermittelten Bewegungsdaten, ob die Tür (10) geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll;
 - c) Durchführen einer Öffnungsbewegung der Tür (10), falls in Schritt b) entschieden wird, dass die Tür (10) geöffnet werden soll;

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit (22) in Schritt b) die Entscheidung basierend sowohl auf den ermittelten Bewegungsdaten als auch auf Einbaudaten (34), die die Einbausituation der Tür (10) klassifizieren, trifft.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Einbaudaten (34) derart statisch sind, dass sie, zum Betreiben der Tür (10), vorbestimmt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Einbaudaten (34) derart dynamisch sind, dass sie, während des Betriebes der Tür (10), anpassbar sind; wobei, vorzugsweise, mithilfe von auf ermittelten Bewegungsdaten basierenden Bewegungsmustern die

Einbaudaten (34) überprüft werden und aktualisierbar sind oder aktualisiert werden.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Einbaudaten (34) hinsichtlich zumindest zwei Einbausituationen, vorzugsweise wenigstens drei Einbausituationen, der Tür (10) auswählbar, vorzugsweise weiterhin initial zum Betreiben der Tür (10) einstellbar, sind; wobei, vorzugsweise, die Einbausituationen folgende umfassen:

- eine spezifische Einbausituation in Bezug auf einen angrenzenden Wandverlauf und/oder in Bezug auf einen benachbarten Wandverlauf; und/oder
- eine spezifische Einbausituationen in Bezug auf einen begehbaren Bereich in einer unmittelbaren Umgebung der Tür (10); und/oder
- eine spezifische Einbausituationen in Bezug auf eine Funktionalität mindestens eines die Tür (10) umgebenden Raumes bzw. des die Tür (10) aufweisenden Gebäudes.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine/die spezifische Einbausituation folgende umfasst/umfassen:

- eine Eck-Einbausituation; wobei, vorzugsweise, die Tür (10) zum Betrieb nahe einer Ecke (28) oder eines benachbarten Durchgangs konfiguriert ist, wobei die Tür (10) innerhalb von 3 m, vorzugsweise 2 m, benachbart zu der Ecke (28) oder zu dem Durchgang einer Wand (12), in der die Tür (10) eingebaut ist, angeordnet ist; und/oder

- eine Zentral-Einbausituation;

- wobei, vorzugsweise, die Tür (10) zum Betrieb zentral in einer Wand (12) konfiguriert ist, wobei die Tür (10) ohne benachbarte Ecke (28) und ohne benachbarten Durchgang innerhalb von mindestens 2 m, vorzugsweise mindestens 3 m, in einer Wand (12) eingebaut ist; und/oder

- eine Flur-Einbausituation;

- wobei, vorzugsweise, die Tür (10) zum Betrieb in einem Flur konfiguriert ist, wobei die Tür (10) in einer Seitenwand des Flurs mit einer gegenüberliegenden Wand (26) innerhalb von 4 m, vorzugsweise 3 m, eingebaut ist; und/oder

- eine Passier-Einbausituation;

wobei, vorzugsweise, die Tür (10) zum Betrieb in einem begrenzten Passier-Bereich, insbesondere an eine Straße angrenzend, beispielsweise auf einem Bürgersteig, konfiguriert ist, wobei die Tür (10) in einer Wand (12) mit einem gegenüberliegenden unbegehbaren Bereich innerhalb von 4 m, vorzugsweise 3 m, eingebaut ist; und/oder

- eine Anwendungsgebiet-Einbausituation; wobei, vorzugsweise, die Tür (10) zum Betrieb für bestimmte spezifische hindurchtretende Personengruppen konfiguriert ist.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Einbaudaten (34) als extrahierte Einbaudaten (34) aus einer automatischen Basis-Tür (10) extrahiert worden sind oder werden.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Einbaudaten (34) als Datensatz für einen Algorithmus, insbesondere einen KI-Algorithmus, oder als Algorithmus, insbesondere KI-Algorithmus, selbst vorliegen;

wobei, vorzugsweise, der Algorithmus, insbesondere der KI-Algorithmus, konfiguriert ist, die ermittelten Bewegungsdaten zu analysieren und basierend auf dieser Analyse einen Wahrscheinlichkeitswert zu ermitteln, der die Wahrscheinlichkeit darstellt, dass die Tür (10) tatsächlich ob die Tür (10) geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll;

wobei, vorzugsweise, die Steuereinheit (22) eine Entscheidungslogik aufweist, die die Öffnungsbewegung der Tür (10) veranlasst, wenn der Wahrscheinlichkeitswert einen vordefinierten Schwellenwert überschreitet; wobei, vorzugsweise, ein Ergebnis, ob die Öffnungsbewegung zutreffend veranlasst oder nicht veranlasst worden ist, zur Aktualisierung des Datensatzes oder Algorithmus, insbesondere KI-Algorithmus, verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Tür (10) eine Gebäudetür, insbesondere eine Innentür oder Außentür, und/oder eine Schiebetür oder eine Drehtür ist.

9. Automatisches Türöffnungssystem zum automatischen Öffnen einer automatischen Tür (10), zumindest umfassend:

- a) eine Sensorvorrichtung (20) zum Ermitteln von Bewegungsdaten mindestens einer Person (16) in einem Erfassungsbereich (14) vor der

automatischen Tür (10);

b) eine Steuereinheit (22), die konfiguriert ist, auf Grundlage der zuvor ermittelten Bewegungsdaten zu entscheiden, ob die automatische Tür (10) geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll; 5

c) eine Antriebseinheit, die konfiguriert ist, eine Öffnungsbewegung der automatischen Tür (10) durchzuführen, falls durch die Steuereinheit (22) entschieden wird, dass die automatische Tür (10) geöffnet werden soll; 10

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit (22) konfiguriert ist, die Entscheidung basierend sowohl auf den ermittelten Bewegungsdaten als auch auf Einbaudaten (34), die die Einbausituation der Tür (10) klassifizieren, zu treffen. 15

10. Automatische Tür (10) **gekennzeichnet durch** ein automatisches Türöffnungssystem nach Anspruch 9; 20

wobei, vorzugsweise, die Tür (10) eine Gebäudetür, insbesondere eine Innentür oder Außentür, und/oder 25
eine Schiebetür oder eine Drehtür ist.

11. Computerprogrammprodukt, umfassend Befehle, die bewirken, dass das automatische Türöffnungssystem nach Anspruch 9 oder die automatische Tür (10) nach Anspruch 10 die Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausführt. 30

12. Computerimplementiertes Verfahren zum Verarbeiten von Bewegungsdaten zur Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür (10), insbesondere nach Anspruch 10, umfassend zumindest folgende Schritte: 35

- Bereitstellen eines trainierten Algorithmus, welcher trainierte Algorithmus eingerichtet ist, eine Entscheidung eines Öffnungsvorgangs einer automatischen Tür (10) basierend auf Bewegungsdaten zu treffen, wobei der trainierte Algorithmus anhand von historischen Bewegungsdaten mit bekannten Entscheidungen entsprechender Öffnungsvorgänge trainiert ist; 40
- Ermitteln von aktuellen Bewegungsdaten mindestens einer Person (16), mit einer Sensorvorrichtung (20) mittels Beobachtens eines Erfassungsbereiches vor der automatischen Tür (10); 45
- Entscheiden, ob die automatische Tür (10) geöffnet werden oder geöffnet bleiben soll, indem der trainierte Algorithmus auf die zuvor ermittelten aktuellen Bewegungsdaten angewandt wird; 50
55

dadurch gekennzeichnet, dass

die Entscheidung basierend sowohl auf den ermittelten aktuellen Bewegungsdaten als auch auf Einbaudaten (34), die die Einbausituation der Tür (10) klassifizieren, getroffen wird.

13. Computerimplementiertes Verfahren nach Anspruch 12, wobei der trainierte Algorithmus spezifisch für nur eine spezifische Einbausituation der automatischen Tür (10) trainiert ist;

oder wobei der trainierte Algorithmus für mehrere unterschiedliche spezifische Einbausituationen der automatischen Tür (10) trainiert ist; wobei, vorzugsweise, die konkrete spezifische Einbausituation der automatischen Tür (10) bei Anwendung des computerimplementierten Verfahrens ausgewählt oder bei Durchführung des computerimplementierten Verfahrens selbsterkannt wird.

14. Verfahren zum Übertragen von Betriebsinformationen einer automatischen Basis-Tür (11) auf eine weitere automatische Tür (10), insbesondere nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** zumindest folgende Schritte:

a) Extrahieren von Einbaudaten (34) der automatischen Basis-Tür (11), indem für eine Einbausituation der automatischen Basis-Tür (11) spezifische Betriebsdaten extrahiert werden; b) Übertragen der extrahierten Einbaudaten (34) der automatischen Basis-Tür (11) auf eine Steuereinheit (22) der weiteren automatischen Tür (10) mit einer zumindest ähnlichen Einbausituation, um eine Entscheidungsfindung der weiteren automatischen Tür (10) zu optimieren;

wobei die Steuereinheit (22) der weiteren automatischen Tür (10) eingerichtet wird, die Entscheidung basierend sowohl auf durch die weitere automatische Tür (10) ermittelten Bewegungsdaten als auch auf den extrahierten Einbaudaten (34) der automatischen Basis-Tür (11) zu treffen.

15. System zum Steuern von Zugängen durch automatische Türen, zumindest umfassend zwei automatische Türen, wobei die wenigstens zwei automatischen Türen eine automatische Basis-Tür (11) und zumindest eine weitere automatische Tür (10), insbesondere nach Anspruch 10, umfassen, wobei:

- die automatische Basis-Tür (11) mit einer Sensorvorrichtung (20) zum Ermitteln von Bewegungsdaten mindestens einer Person (16) und mit einer Einheit zum Extrahieren von Einbaudaten (34) ausgestattet ist, indem für eine Einbausituation der automatischen Basis-Tür (11)

spezifische Betriebsdaten extrahiert werden;
und
- die weitere automatische Tür (10) mit einer
Sensorvorrichtung (20) zum Ermitteln von Be-
wegungsdaten mindestens einer Person (16) 5
und einer Steuereinheit (22) ausgestattet ist;

wobei das System ein Mittel zum Übertragen der
extrahierten Einbaudaten (34) der automatischen
Basis-Tür (11) auf die Steuereinheit (22) der weite- 10
ren automatischen Tür (10) aufweist, und wobei die
Steuereinheit (22) der weiteren automatischen Tür
(10) eingerichtet ist, eine Entscheidung eines Öff-
nungsvorgangs basierend sowohl auf den durch die
weitere automatische Tür (10) ermittelten Bewe- 15
gungsdaten als auch auf den extrahierten Einbau-
daten (34) der automatischen Basis-Tür (11) zu tref-
fen.

20

25

30

35

40

45

50

55

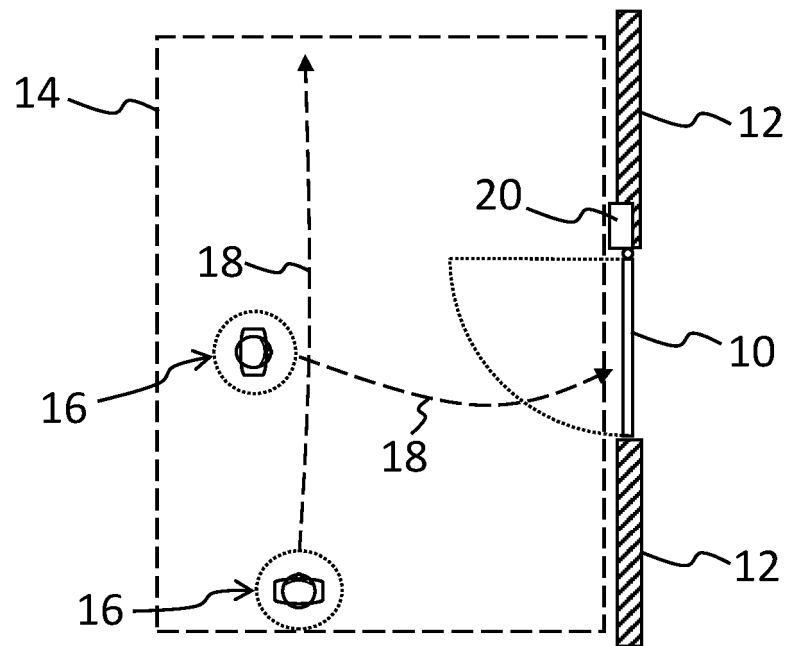


Fig. 1

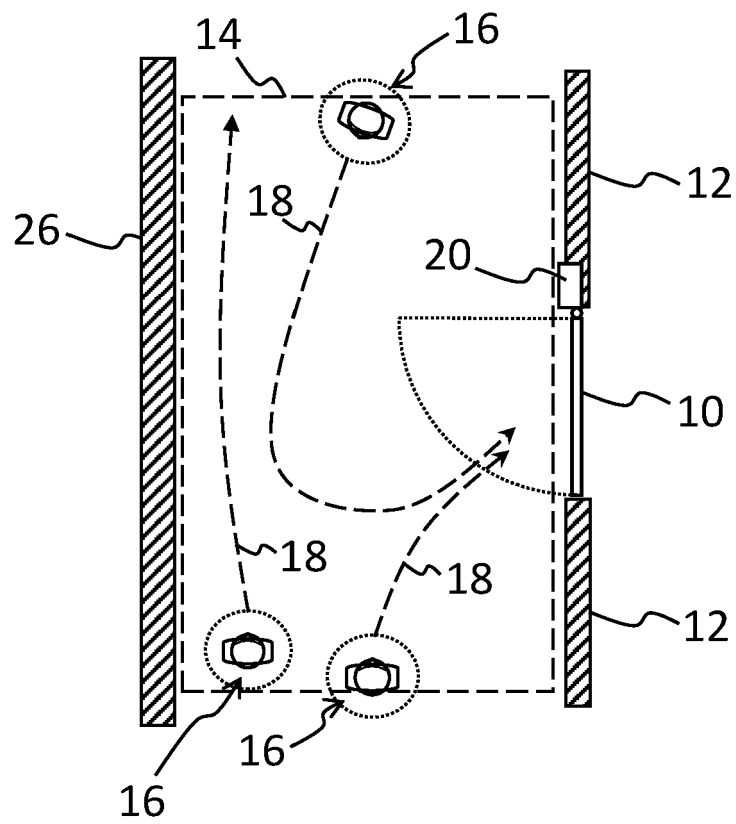


Fig. 2

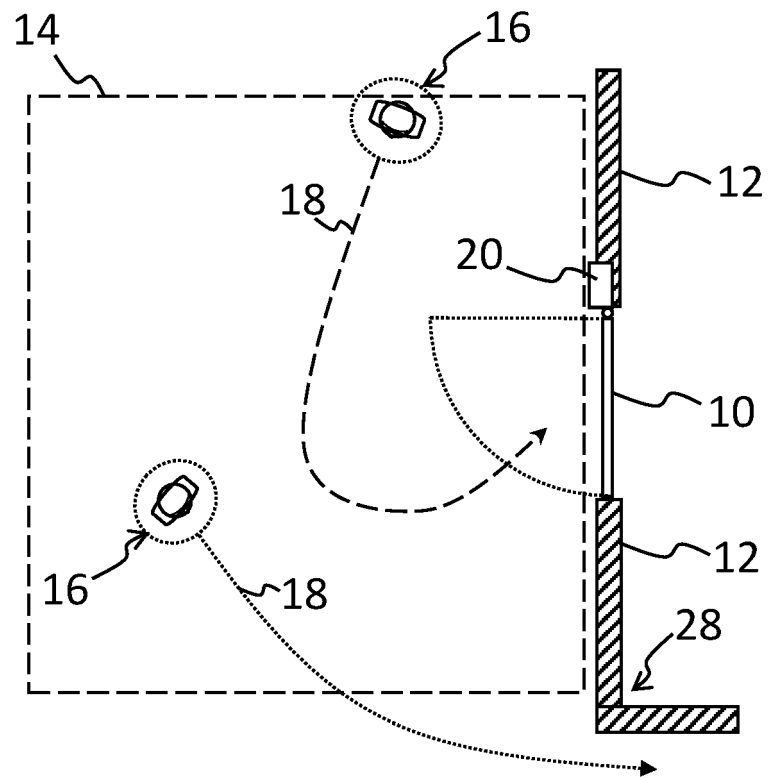


Fig. 3

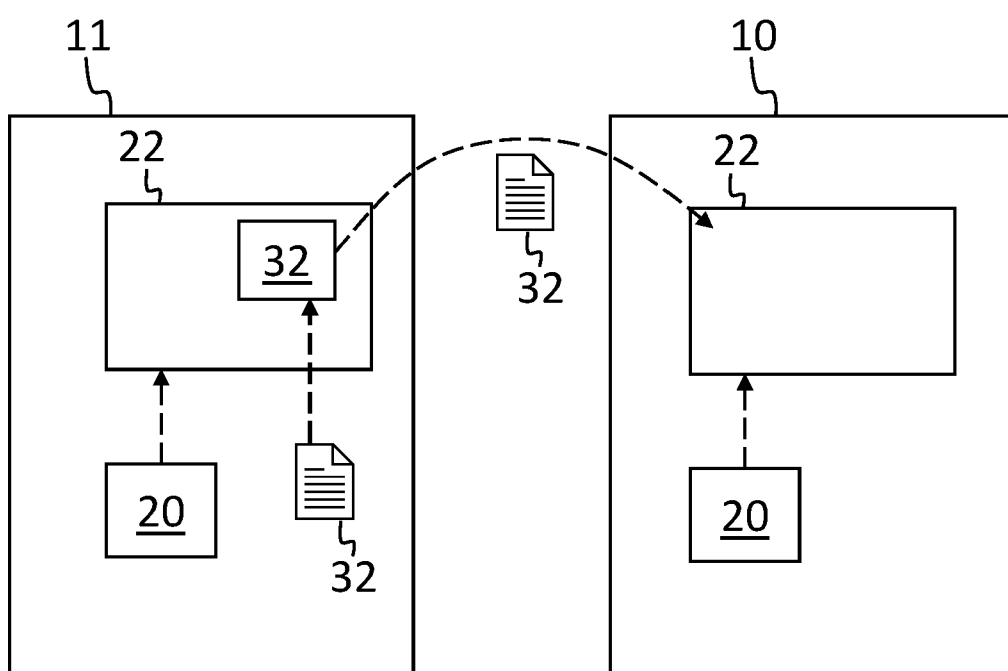


Fig. 4

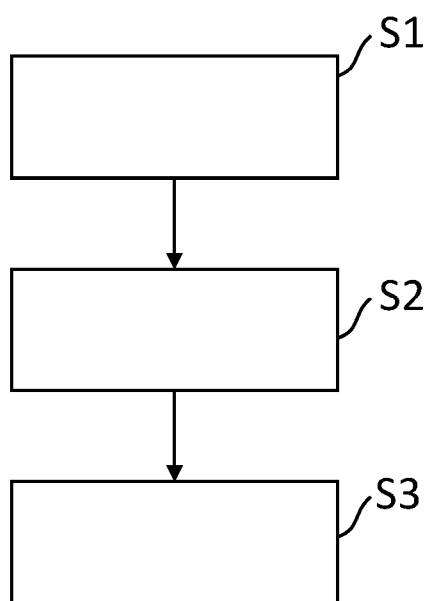


Fig. 5

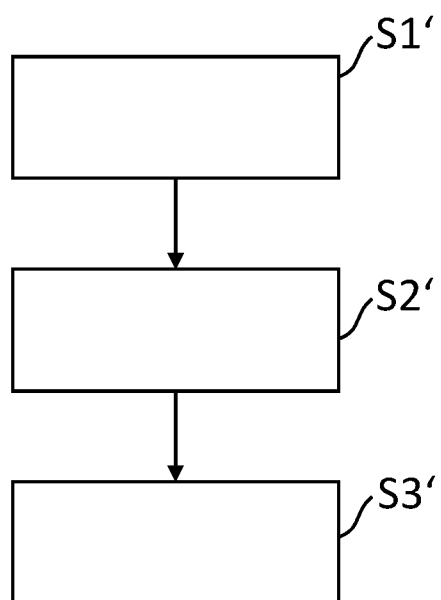


Fig. 6

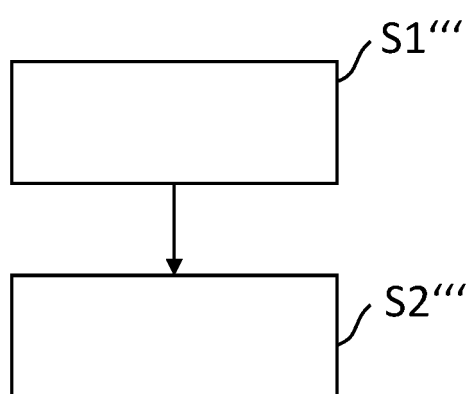


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 25 15 0554

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 404 184 A1 (OTIS ELEVATOR CO [US]) 21. November 2018 (2018-11-21) * Absatz [0025] - Absatz [0041]; Abbildungen 1-8 * * Absatz [0002] *	1-15	INV. E05F15/73
X	WO 94/00777 A1 (BER SA [BE]; GENECHTEN FERNAND VAN [BE]) 6. Januar 1994 (1994-01-06) * Seite 10, Zeile 11 - Seite 38, Zeile 14; Abbildungen 1-43 * * Seite 2, Zeile 6 - Zeile 15 *	1-15	
X,D	EP 4 095 341 B1 (DORMAKABA SCHWEIZ AG [CH]) 22. November 2023 (2023-11-22) * Absatz [0048] - Absatz [0080]; Abbildungen 1-6 *	1-4,6-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		19. Mai 2025	Viethen, Lorenz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 25 15 0554

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-05-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3404184 A1	21-11-2018	CN 108868450 A	23-11-2018
		EP 3404184 A1	21-11-2018
		US 2018328098 A1	15-11-2018

WO 9400777 A1	06-01-1994	AT E159820 T1	15-11-1997
		AT E185199 T1	15-10-1999
		BE 1005991 A3	12-04-1994
		DE 69314953 T2	09-04-1998
		DE 69326626 T2	13-01-2000
		EP 0647324 A1	12-04-1995
		EP 0768541 A2	16-04-1997
		US 6114956 A	05-09-2000
		WO 9400777 A1	06-01-1994

EP 4095341 B1	22-11-2023	AU 2022281095 A1	07-12-2023
		EP 4095341 A1	30-11-2022
		US 2024247533 A1	25-07-2024
		WO 2022248597 A1	01-12-2022

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 4095341 B1 [0004] [0016]